

PSYCHOMOTOR RESULT LEARNING PHYSICS ON SENIOR HIGH SCHOOL WITH VIRTUAL SIMULATION MEDIA PhET

Rina Sepriani, Muhammad Nasir, Syahril

Email: rinasepriani44@gmail.com, HP: 085375694486,
muhammad.nasir@lecturer.unri.ac.id, lelsyahril77@gmail.com

*Physics Education Study Program
Faculty of Teacher's Training and Education
University of Riau*

Abstrack: *The study aims determine the psicomotor of physics students with the use of media in the simulation virtual PhET in SMAN 4 Pekanbaru. This type of research that is used is quasi eksperimental, with the posttest-only control groups design. The population of this research is all students in class X SMAN 4 Pekanbaru, with samples of class X1 as experiment of 31 students and class X2 as control class of 31 students. The data in this research is a score posttest of psikomotor and analysis with descriptive and inferensial analysis. The analysis of data showed absortion of student in the experiment class is higher than the control class on each indicator of psikomotor. The absorption in class experiment is 90,68 with gread category. Result of inferensial analysis using independent sample t-test, the significant is 0,310 and 1,025, because $p > 0,05$ and t aitmatic is smaller with t table, then the hypothesis accepted, so there are not significant differences between the psicomotor of students in the experimental class by applying medium simulation virtual PhET with the control class that not applying medium simulation virtual PhET with a level of trust 95 %. With this be concluded that applying of medium simulaton virtual PhET for skill psikomotor physics students.*

Key words: *Psicomotor , media simulation virtual PhET*

HASIL BELAJAR PSIKOMOTOR FISIKA SISWA SMA DENGAN MENGGUNAKAN MEDIA SIMULASI *VIRTUAL PhET*

Rina Sepriani, Muhammad Nasir, Syahril

Email: rinasepriani44@gmail.com, HP: 085375694486,
muhammad.nasir@lecturer.unri.ac.id, lelsyahril77@gmail.com

Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Riau

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menentukan hasil belajar psikomotor fisika siswa dengan menggunakan media simulasi *virtual PhET* di SMA N 4 Pekanbaru. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Quasi Eksperimental*, dengan rancangan *The Posttest – Only Control Groups Design*. Adapun populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMAN 4 Pekanbaru, dengan sampel yaitu kelas X 1 sebagai kelas eksperimen yang terdiri dari 31 orang dan kelas X 2 sebagai kelas kontrol yang terdiri dari 31 orang. Data dalam penelitian ini berupa data hasil belajar psikomotor fisika siswa yang dianalisis secara deskriptif dan inferensial. Hasil analisis data menunjukkan bahwa daya serap siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol pada setiap indikator psikomotor. Persentase rata-rata daya serap siswa pada kelas eksperimen adalah 90,68 dengan kategori amat baik. Adapun berdasarkan analisis inferensial menggunakan uji *independent samples t-test* diperoleh signifikansi sebesar 0.310 dan t hitung 1,025. Karena $p > 0.05$ dan t hitung $< t$ tabel maka H_0 diterima, maknanya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar psikomotor fisika siswa di kelas yang menggunakan media simulasi *virtual PhET* dengan kelas yang tidak menggunakan media simulasi *virtual PhET* dengan taraf kepercayaan 95%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa media simulasi *virtual PhET* dapat digunakan dalam pembelajaran fisika untuk menentukan kemampuan psikomotor fisika siswa.

Kata Kunci: Kemampuan Psikomotor, Media Simulasi Virtual PhET

PENDAHULUAN

Fisika adalah salah satu mata pelajaran sains IPA di SMA yang mempelajari tentang gejala alam. Belajar fisika tidak hanya sekedar tahu matematika, tetapi lebih jauh siswa diharapkan mampu memahami konsep yang terkandung didalamnya. Penyajian mata pelajaran fisika tidak hanya diarahkan kepada penguasaan konsep semata tetapi juga menyentuh ranah afektif dan psikomotor dalam wujud sikap ilmiah. Pelaksanaan kurikulum tingkat pendidikan mengharuskan semua guru untuk menerapkan system penilaian tidak hanya menitikberatkan pada kemampuan kognitif tetapi mencakup ranah afektif dan psikomotor, hal ini selaras dengan peraturan pemerintah nomor 19 tahun 2005 tentang standar pendidikan nasional pasal 24 (4) menjelaskan bahwa kompetensi lulusan mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan (Depdiknas, 2007).

Pembelajaran fisika pada saat ini tidak luput dari pesatnya kemajuan teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Penggunaan TIK ini menjadi sebuah cara yang efektif dan efisien dalam menyampaikan informasi, banyak hal yang abstrak atau imajinatif yang sulit dipikirkan siswa, dapat dipresentasikan melalui simulasi *virtual*. Pada hakikatnya fisika merupakan kumpulan pengetahuan, cara berpikir dan penyelidikan (eksperimen). Menurut Ari (2008) yang menyatakan bahwa fisika mempelajari fakta yang ada kemudian dikemas menjadi konsep-konsep fisika dan dikembangkan menjadi hukum atau teori fisik melalui kegiatan praktikum. Pendapat tersebut menyatakan bahwa kegiatan praktikum memegang peranan penting dalam pembelajaran fisika, karena dalam praktikum memberi peluang kepada siswa untuk kreatif dalam melakukan inovasi atau mendapat pengetahuan tentang langkah-langkah yang dilakukan ilmuwan dalam menemukan hukum fisika. Kegiatan praktikum akan terlaksana dengan baik jika didukung oleh sarana dan prasarana yang tepat serta ditambah dengan penggunaan media pembelajaran yang dapat menunjang kegiatan praktikum itu sendiri.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh peneliti di labor SMAN 4 Pekanbaru diketahui bahwa keadaan labor yang tidak terawat dan alat-alat praktikum banyak yang rusak. Hal ini didukung oleh hasil wawancara dengan salah satu guru fisika yang menyatakan bahwa pembelajaran Fisika masih cenderung teoritis, *teacher centered* dan transfer informasi. Alasannya adalah kurangnya sarana dan prasarana labor yang digunakan untuk melakukan praktikum dan keterbatasan guru dalam memilih metode dan media yang cocok dalam pembelajaran serta kurangnya keterampilan guru dalam melakukan praktikum. Hal ini melatarbelakangi kurangnya pembelajaran praktikum. Selain itu dari informasi yang didapatkan, rata-rata ketuntasan belajar siswa 20% tiap kelasnya dengan KKM 80. Masalah ini terjadi disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya siswa kurang termotivasi untuk belajar karena pembelajaran masih bersifat teori, penggunaan media yang tidak efektif dan efisien, dan keterbatasan sarana dan prasarana labor, sehingga tidak dilakukan praktikum. Akibatnya penguasaan kognitif, afektif dan psikomotor tidak terpenuhi.

Agar dapat meningkatkan mutu pembelajaran Fisika secara khusus, maka diperlukan perubahan dalam proses belajar mengajar. Proses belajar-mengajar Fisika harus diubah menjadi pembelajaran yang berdasarkan pada proses penemuan atau melakukan praktikum. Sehingga siswa tidak hanya menguasai kemampuan kognitif, afektif saja melainkan juga menguasai kemampuan psikomotor. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menumbuhkan kemampuan pada siswa yaitu dengan

menggunakan suatu media pembelajaran yang berbasis simulasi komputer yaitu dengan menggunakan media simulasi *virtual PhET*.

Simulasi *virtual PhET* merupakan simulasi interaktif yang berbasis *research* dan berlisensi gratis yang digawangi oleh Carl Wieman sebagai pendiri di bawah Lembaga Tinggi Pendidikan yaitu Universitas Colorado. Simulasi *virtual PhET* bertujuan untuk mengurangi verbalisasi dalam pembelajaran dan siswa dapat berinteraksi selama pembelajaran berlangsung terutama materi yang bersifat abstrak. Didukung oleh penelitian Adam S (2008) yang menyatakan bahwa ketika siswa berinteraksi dengan simulasi virtual PhET siswa dapat menggambarkan materi yang awalnya sulit untuk dipahami. Menurut penelitian yang dirujuk oleh Finklestin (2006) simulasi virtual PhET memungkinkan siswa untuk menghubungkan fenomena kehidupan nyata dengan ilmu yang mendasarinya. Selain itu media simulasi virtual PhET dapat digunakan untuk menggantikan peran alat peraga yang tidak mungkin dilakukan secara nyata, sehingga dapat terpenuhi keterbatasan alat peraga dan praktikum tetap terlaksana (Rochman, 2007).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana hasil belajar psikomotor fisika siswa SMA dengan menggunakan media simulasi *Virtual PhET*. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat menjadi pertimbangan dalam memilih metode dan media pembelajaran Fisika. Selain itu, juga dapat dijadikan acuan dasar bagi guru dalam memilih media pembelajaran praktikum sebagai alat ganti dari keterbatasan alat peraga.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMAN 4 Pekanbaru dalam rentang waktu selama lima bulan yaitu pada bulan April hingga Agustus 2016. Penelitian ini merupakan penelitian *Quasi Eksperimental*, rancangan yang digunakan adalah *The Posttest-Only Control Groups Design*. Secara sederhana rancangan penelitian ini dapat digambarkan seperti Gambar 1.

| | | | |
|------------------|---|---|----------------|
| Kelas Eksperimen | R | X | O ₁ |
| Kelas Kontrol | R | | O ₂ |

Gambar 1. Rancangan *The Posttest-Only Control Groups Design*
(John W. Creswell , 2010)

Keterangan :

- Kelas Eksperimen : Kelas yang diberi perlakuan dengan media simulasi *virtual PhET*
 Kelas Kontrol : Kelas yang tidak diberi perlakuan dengan media simulasi *virtual PhET*
 R : Kelas yang dipilih secara random
 X : Perlakuan berupa media simulasi *virtual PhET*
 O₁ : Skor posstest psikomotor fisika siswa kelas eksperimen
 O₂ : Skor posstest psikomotor fisika siswa kelas kontrol

Gambar 1. menjelaskan bahwa penelitian ini melibatkan dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen diterapkan media pembelajaran dengan menggunakan media simulasi *virtual PhET*, sedangkan kelas kontrol tidak menggunakan media simulasi *virtual PhET* atau hanya dengan menggunakan kit sederhana. Kemudian diakhir pembelajaran diberikan *posttest* yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Adapun populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA N 4 Pekanbaru yang terdiri dari empat kelas. Berdasarkan undian yang dijadikan sampel adalah, kelas X1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X2 sebagai kelas kontrol yang masing-masing berjumlah 31 orang. Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data primer yang merupakan data *posttest* hasil belajar psikomotor fisika siswa dan data sekunder yaitu berupa hasil mid semester genap T.A 2015/2016 yang digunakan untuk uji normalitas dan homogenitas kelas serta untuk mengelompokkan siswa secara heterogen pada proses pembelajaran. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ada dua jenis yaitu instrumen perangkat pembelajaran dan instrument pengumpulan data. Perangkat pembelajaran berupa silabus, RPP, LKS, dan media simulasi *Virtual PhET* serta pengumpulan data berupa soal test kemampuan psikomotor siswa.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif dan analisis inferensial. Analisis deskriptif akan menggambarkan bagaimana hasil belajar psikomotor fisika siswa pada materi listrik dinamis di kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan kriteria daya serap siswa. Analisis inferensial digunakan untuk melihat perbedaan antara hasil belajar psikomotor fisika siswa dengan menggunakan media simulasi *virtual PhET* dengan kelas yang tidak menggunakan media simulasi *virtual PhET* melalui uji *independent sample t-test*. Untuk mengkategorikan daya serap siswa dari hasil belajar psikomotor fisika digunakan kriteria seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Daya Serap Siswa

| Interval (%) | Kategori Daya Serap |
|--------------|---------------------|
| 85 – 100 | Amat baik |
| 70 – 84 | Baik |
| 50 – 69 | Cukup baik |
| 0 – 49 | Kurang baik |

(Depdiknas, 2007)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang terkumpul dalam penelitian ini adalah data hasil belajar psikomotor fisika siswa pada materi Listrik Dinamis. Kemampuan psikomotor yang uji adalah kemampuan pada tingkat P1 (Imitasi), P2 (Manipulasi) dan P3 (Presisi). Untuk mendeskripsikan hasil belajar psikomotor fisika siswa, maka skor *posttest* kemampuan psikomotor siswa dianalisis melalui analisis deskriptif dan analisis inferensial.

Analisis Deskriptif Skor Kemampuan Psikomotor

Daya serap adalah seberapa cepat dan seberapa besar kemampuan siswa dalam menyerap informasi dan proses pembelajaran secara keseluruhan (Muhammad Anas, 2014). Adapun daya serap kemampuan psikomotor siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Daya Serap Kemampuan Penalaran Formal Siswa

| Interval Daya Serap Siswa | Kategori Daya Serap Siswa | Kelas Eksperimen | | Kelas Kontrol | |
|---------------------------|---------------------------|------------------|-----------------|---------------|-----------------|
| | | Jumlah Siswa | Persen-tase (%) | Jumlah Siswa | Persen-tase (%) |
| 85-100 | Amat Baik | 27 | 87 | 22 | 71 |
| 70-84 | Baik | 4 | 13 | 8 | 25,8 |
| 50-69 | Cukup Baik | - | - | 1 | 3,2 |
| 0-49 | Kurang Baik | - | - | - | - |
| Rata-rata Daya Serap | | | 90,68 | | 88,53 |

Berdasarkan Tabel 2. diketahui bahwa dengan menggunakan media simulasi *virtual PhET* dikelas eksperimen dan tanpa menggunakan media simulasi *virtual PhET* dikelas kontrol, didapatkan rata-rata daya serap dikelas eksperimen adalah 90,86 % sedangkan pada kelas kontrol 88,53 % dengan selisih 2,15 %.

Data tersebut menunjukkan bahwa daya serap siswa di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan di kelas kontrol. Pada kelas eksperimen, melalui penggunaan media simulasi *virtual PhET* siswa diberikan kesempatan untuk mengkonstruksi pengetahuannya melalui eksperimen dengan menggunakan media simulasi *virtual PhET* dan LKS.

Perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen membuat siswa tidak hanya berperan sebagai penerima pengetahuan melalui penjelasan guru secara verbal, tetapi siswa berperan untuk menemukan sendiri prinsip atau konsep yang dipelajari melalui proses eksperimen. Hal ini diperkuat oleh Aldi Yanuari (2012) yang menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi daya serap belajar siswa adalah faktor keaktifan siswa, media pembelajaran dan metode pembelajaran. Hal ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan Adam S (2008) yang menunjukkan ketika siswa berinteraksi dengan media simulasi *virtual PhET* siswa dapat menggambarkan materi yang awalnya sulit dipahami. Sedangkan menurut Liliyah (dalam Prihatingsih, 2013) mengemukakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan media simulasi lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran dengan demonstrasi dan ceramah.

Daya serap rata-rata kemampuan psikomotor siswa untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol pada setiap indikator untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Daya Serap Kemampuan Psikomotor Fisika Siswa pada Tiap Indikator

| Indikator Kemampuan Psikomotor | Kelas Eksperimen | | Kelas Kontrol | |
|--------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| | Rata-rata Daya Serap | Kategori Daya Serap | Rata-rata Daya Serap | Kategori Daya Serap |
| Imitasi (P1) | 76,34 | B | 88,25 | AB |
| Manipulasi (P2) | 95,70 | AB | 77,42 | B |
| Preisisi (P3) | 100 | AB | 98,92 | AB |
| Daya Serap Rata-rata | 90,68 | AB | 88,53 | AB |

Ket : AB = Amat Baik, B = Baik, CB = Cukup Baik, KB = Kurang Baik

Tabel 3. memperlihatkan bahwa rata-rata daya serap kemampuan psikomotor siswa pada setiap indikator di kelas eksperimen dengan menggunakan media simulasi *virtual PhET* lebih tinggi dari pada kelas kontrol yang tidak menggunakan media simulasi *virtual PhET*. Adapun ketiga indikator kemampuan Psikomotor secara khusus dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Kemampuan Imitasi (P1)

Analisis rata-rata daya serap pada indikator imitasi dikelas eksperimen lebih rendah dibandingkan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen rata-rata daya serap indikator imitasi adalah 76,34 dengan kategori baik, sedangkan pada kelas kontrol adalah 88,25 dengan kategori amat baik.

Menurut Dave kemampuan imitasi yang dimaksud adalah kemampuan siswa dalam proses menirukan gerakan. Kegiatan ini dilakukan ketika siswa mengamati suatu gerakan, dimulai dengan memberi respon terhadap apa yang diamati.

b. Kemampuan Manipulasi (P2)

Analisis rata-rata daya serap pada indikator manipulasi dikelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen rata-rata daya serap indikator manipulasi adalah 95,70 dengan kategori amat baik, sedangkan pada kelas kontrol adalah 77,42 dengan kategori baik. Hal ini dikarenakan pada proses pembelajaran siswa dilatih untuk merancang dan melakukan percobaan sendiri untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Menurut Dave, orang yang memiliki kemampuan manipulasi berarti dapat melakukan keterampilan atau menghasilkan produk dengan cara mengikuti petunjuk umum. Pada kategori ini siswa dipandu mealalui instruksi untuk melakukan keterampilan tertentu melalui petunjuk LKS.

c. Kemampuan Presisi (P3)

Analisis rata-rata daya serap pada indikator kemampuan presisi dikelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen rata-rata daya serap indikator kemampuan presisi adalah 100 dengan kategori amat baik sedangkan pada kelas kontrol adalah 98,92 dengan kategori amat baik. Hal ini dikarenakan pada proses pembelajaran siswa benar-benar dilatih sehingga siswa berada pada tingkat mahirnya dalam mengukur suatu pengukuran.

Menurut Dave, kategori kemampuan presisi berarti secara independen melakukan keterampilan atau menghasilkan produk dengan akurasi, proporsi, dan ketepatan. Contoh siswa terampil dalam mengukur arus listrik pada suatu rangkaian.

Analisis Inferensial Kemampuan Psikomotor Fisika Siswa

Hasil analisis uji normalitas data pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh bahwa data kedua kelas terdistribusi normal. Maka digunakan uji *independent samples t-test* untuk menguji hipotesis penelitian. Berdasarkan *output* uji *independent samples t-test* pada Lampiran 14 diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,310. Karena nilai signifikansi lebih besar dari 0.05 dengan t hitung 1,025 lebih kecil dari t tabel, maka H_0 diterima. Hal ini berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar psikomotor fisika siswa di kelas yang menggunakan media simulasi *virtual PhET* dengan kelas yang tidak menggunakan media simulasi *virtual PhET* dengan tingkat signifikansi 5%.

Selain itu, analisis uji hipotesis menggunakan SPSS 20 menunjukkan rata-rata hasil belajar kemampuan psikomotor siswa di kelas eksperimen yang menggunakan media simulasi *virtual PhET* lebih tinggi dari kelas kontrol yang tidak menggunakan media simulasi *virtual PhET*. Maka dapat diambil keputusan bahwa media simulasi *virtual PhET* dapat digunakan dalam pembelajaran fisika untuk melatih kemampuan psikomotor fisika siswa. Perbedaan tersebut, selain terlihat dari nilai rata-rata dan analisis uji *independent sample t-test*, juga terlihat dari antusias siswa pada proses pembelajaran selama penelitian berlangsung.

Pada kelas eksperimen seluruh aktivitas siswa diarahkan untuk mencari dan menemukan sendiri konsep atau prinsip berdasarkan permasalahan yang diberikan melalui penelitian. Hal ini dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan psikomotornya, karena setiap informasi ia peroleh langsung dari proses pembelajaran dan dari aktivitas penemuannya sendiri bukan diperoleh dari guru.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan analisis deskriptif, daya serap kemampuan psikomotor siswa di kelas yang menggunakan media simulasi *virtual PhET* dan kelas yang tidak menggunakan media simulasi *virtual PhET* berada pada kategori yang sama. Hasil uji inferensial, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar psikomotor fisika siswa di kelas yang menggunakan media simulasi *virtual PhET* dengan kelas yang tidak menggunakan media simulasi *virtual PhET* dengan tingkat signifikansi 5%. Oleh

karena itu, media simulasi *virtual PhET* dan eksperimen dapat digunakan dalam pembelajaran fisika untuk melatih kemampuan psikomotor fisika siswa.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka penulis menyarankan media simulasi *virtual PhET* dapat dijadikan salah satu media pembelajaran yang dapat diterapkan dalam proses kegiatan belajar mengajar untuk melatih kemampuan psikomotor fisika siswa dan menjadi alternatif dari keterbatasan alat peraga untuk melakukan praktikum. Bagi peneliti selanjutnya penulis juga menyarankan agar dapat menggunakan media simulasi *virtual PhET* untuk meningkatkan indikator kemampuan psikomotor. Selain itu peneliti selanjutnya juga dapat menggunakan media simulasi *virtual PhET* untuk mengukur variabel lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Suprijono. 2011. *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Cet V. Pustaka Belajar Yogyakarta.
- Aldi Yanuari. 2012. *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Daya Serap Belajar Siswa dalam Mata Pelajaran Menggambar Bangunan Gedung di SMKN 1 Seyegan*. Skripsi Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan. Fakultas Teknik Universitas Yogyakarta.
- Andi S P Sinaga. 2009. *Efektifitas Pembelajaran Media Simulasi Virtual pada Pendekatan Pembelajaran Konseptual Interaktif dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Meminimalkan Miskonsepsi*. Jurnal Pendidikan Fisika FPMIPA UPI. Bandung.
- Azhar Arsyad. 2003. *Media Pembelajaran*. Cet. 5. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Bloom et al. 1956. *Taxonomy of Education Objective*. Longman. USA.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Depdiknas. 2007. *Standar Proses untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Depdiknas. Jakarta.
- Giancoli C. Douglas. 2002. *Fisika Edisi Kelima Jilid 2*. Erlangga. Jakarta.
- Marthen Kanginan. 2004. *Fisika untuk SMA IB*. Erlangga. Jakarta.
- Nana Sudjana. 2008. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. PT Remaja Rosdakarya. Bandung.

- Oemar Hamalik. 2008. *Kurikulum dan Pembelajaran*. PT Bumi Aksara. Jakarta.
- Rochman H S. 2007. *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Multimedia Terhadap Hasil Belajar Fisika*. Skripsi FMIPA. Bandung. Tidak diterbitkan.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Alfabeta. Bandung.
- Suharsimi Arikunto. 2008. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Sumiati dan Asra. 2009. *Metode Pembelajaran*. CV Wacana Prima. Bandung.
- Teuku Musreza Fonna. 2013. *Penerapan Pembelajaran Berbasis Laboratorium Virtual pada Konsep Sistem Pernapasan Manusia Terhadap Keterampilan Berbasis Kritis dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas XI*. PMIPA Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Tipler Paul A. 2001. *Fisika Untuk Sains dan Teknik. Edisi Ketiga Jilid 2*. Erlangga. Jakarta.
- Usman, M Basyirudin. 2002. *Media Pembelajaran*. CiputatPers. Jakarta.
- Wina Sanjaya. 2010. *Perencanaan dan Design Sistem Pembelajaran*. Kencana. Jakarta.